

## Stapelbarer, dünnwandiger Behälter

**Publication number:** DE4421870 (A1)

**Publication date:** 1996-01-11

**Inventor(s):** JAHNEN LUDWIG [DE]; SCHNEIDERS OTTO [DE] +

**Applicant(s):** POLARCUP GMBH [DE] +

**Classification:**

- **international:** *B29C51/10; B29C51/34; B31B43/00; B65D1/26; B65D21/02; B29C51/10; B29C51/30; B31B43/00; B65D1/22; B65D21/02; (IPC1-7): B29C51/10; B65D21/02; B65D3/06; B65D3/28*

- **European:** *B29C51/10; B29C51/34C; B31B43/00B4; B65D1/26B; B65D21/02F*

**Application number:** DE19944421870 19940623

**Priority number(s):** DE19944421870 19940623

**Also published as:**

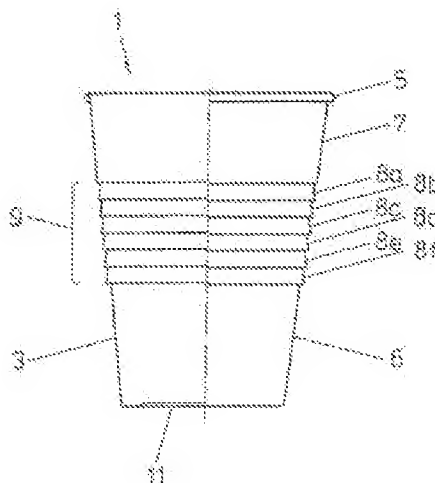
WO9600169 (A1)

**Cited documents:**

DE1136599 (B)  
DE3629655 (A1)  
DE1953558U (U)  
US3596795 (A)  
US3401862 (A)

### Abstract of DE 4421870 (A1)

A thin-walled stackable container (1) has several shoulders (8a to 8f). Each shoulder (8a to 8f) has a wall section (10) with a reverse tapering angle gamma of more than 3 DEG. The reverse tapering wall sections (10) end at their lower edge by a transition section (12), forming a supporting shoulder inside the container. The transition sections are joined to the reverse tapering wall sections at a sharp, outwardly oriented edge. The transition section has an even flat section (16) inclined in relation to the horizontal at an angle beta  $\geq 0$ , so that the flat section rises towards the inside of the container.



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 21 870 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 65 D 21/02**  
B 65 D 3/06  
B 65 D 3/28  
B 29 C 51/10

②1 Aktenzeichen: P 44 21 870.2  
②2 Anmeldetag: 23. 6. 94  
④3 Offenlegungstag: 11. 1. 96

DE 44 21 870 A 1

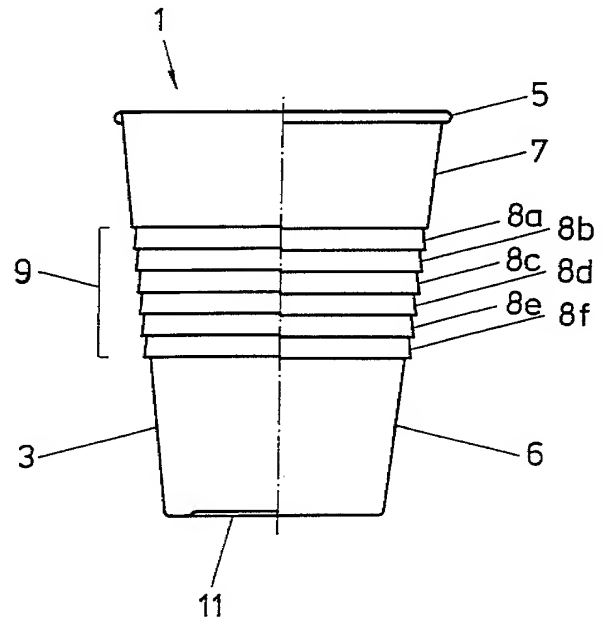
⑦1 Anmelder:  
Polarcup GmbH, 56859 Alf, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Fuchs und Kollegen, 65189 Wiesbaden

⑦2 Erfinder:  
Jahnen, Ludwig, 56825 Urschmitt, DE; Schneiders,  
Otto, 56856 Zell, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Stapelbarer, dünnwandiger Behälter

⑤7 Es wird ein stapelbarer, dünnwandiger Behälter 1 beschrieben, der mehrere Stufen 8a bis 8f aufweist. Jede der Stufen 8a bis 8f besitzt einen gegenkonischen Wandabschnitt mit einem Gegenkonizitätswinkel  $\gamma$ , der größer als  $3^\circ$  ist. Die gegenkonischen Wandabschnitte gehen im unteren Rand unter Ausbildung einer Auflageschulter im Behälterinneren in einen Übergangsabschnitt über, der sich unter Ausbildung einer scharfen nach außen weisenden Kante an den gegenkonischen Wandabschnitt anschließt. Der Übergangsabschnitt weist einen ebenen Plateauabschnitt auf, der um einen Winkel  $\beta \geq 0$  gegenüber der Horizontalen geneigt ist, so daß der Plateauabschnitt nach innen ansteigt.



DE 44 21 870 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 95 508 062/57

11/30

Die Erfindung betrifft einen stapelbaren, dünnwandigen Behälter, insbesondere in Getränkeausgabeautomaten verwendbarer Trinkbecher aus Kunststoff, dessen Umfangswand sich zumindest in einem Bereich unter einem Winkel  $\alpha$  in einer Mehrzahl von aufeinanderfolgenden Stufen nach oben erweitert, wobei jede Stufe einen gegenkonischen Wandabschnitt aufweist, der im unteren Rand unter Ausbildung einer Auflageschulter im Behälterinneren in einen Übergangsabschnitt übergeht. Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zur Herstellung solcher Behälter und auf ein Formwerkzeug.

Derartige Behälter sind aus der DE 36 29 655 A1 bekannt. Wenn diese Becher ineinandergesteckt werden, liegen nicht alle Stufen des inneren Bechers auf den Stapelschultern des äußeren Bechers auf. Erst wenn ein axialer Druck ausgeübt wird, liegen alle Stufen auf den Stapelschultern auf, wobei der untere Randbereich der Stufen, die bereits zuvor auflagen, elastisch verformt wird. Hierbei kommt es zu einer axialen Federung und teilweise auch zu einer Verformung der Becherwände, die die Stapelsicherheit beeinträchtigen kann.

Da der untere Randbereich der Stufen abgerundet ist, kann es hierbei zu einem Abrutschen der Stufen und somit zu einem Verkleben der einzelnen Becher kommen, wenn die Wände nicht stabil genug ausgebildet sind. Stabile Becherwände sind aber nur über eine entsprechende Dicke zu erzielen, was dem Bestreben, Becher mit einem Gewicht unter 3 g herzustellen, entgegensteht.

Aus der US-PS 3,223,305 sind dünnwandige becherförmige Behälter bekannt, bei welchen sich die Becherwand in einer Mehrzahl von Stufen nach oben hin erweitert und jede Stufe an ihrem unteren Rand einen radial nach außen vorspringenden Randring und eine radial nach dem Behälterinneren vorstehende ringförmige Schulter bildet. Die Ausbildung ist dabei derart getroffen, daß die Umfangswandbereiche jeder Stufe zylindrisch sind und der untere Randring jeder Stufe in Art eines Kolbenringes in dieser zylindrischen Wand geführt ist. Diese Behälter sind in solcher Wandstärke ausgebildet, die bei der oben angegebenen Dimensionierung für 0,2 l Behälterinhalt ein Behältergewicht von etwa 4,5 g bis 5 g ergeben. Trotz dieser stabilen und hohen Stapelsicherheit gewährleistenden Ausbildung lassen sich die aus der US-PS 3,223,305 bekannten Becher praktisch nur von Hand aus einem Stapel vereinzeln, weil durch die in dem zylindrischen Wandabschnitt laufenden Führungsringe der Luftzutritt zum Inneren der zu vereinzeln den Becher abgeschlossen ist.

Aus der DE-AS 11 36 599 sind stapelbare Becher bekannt, die in ihrem Oberteil eine Stapelstufe mit einem gegenkonischen Wandteil aufweisen. Die Stapelstufe weist eine nach dem Behälterinneren vorstehende ringförmige Schulter auf, auf der der innere Becher mit seiner Stapelstufe aufliegt. Unterhalb der Stapelstufe ist ein Halteteil mit Stützringen vorgesehen, die für die Stapelung aufgrund ihrer großen Abstände zueinander keine Bedeutung haben.

Demgegenüber ist es Aufgabe der Erfindung, einen stapelbaren dünnwandigen Behälter, insbesondere einen in Getränkeausgabeautomaten verwendbaren Trinkbecher, an seiner Stapelsicherheit mit Fähigkeit zur Aufnahme erheblicher auf einen Behälterstapel ausgeübte Axialdrücke mit erheblich geringerem Gewicht der

Behälter und der Fähigkeit der selbsttätigen Vereinzelung vereint werden. Es ist auch Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und ein Formwerkzeug zur Herstellung solcher Behälter bereitzustellen.

5 Diese Aufgabe wird mit einem Behälter gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Das Verfahren ist Gegenstand des Patentanspruchs 10 und das Formwerkzeug ist Gegenstand des Patentanspruchs 13.

Aufgrund der stärkeren Neigung des gegenkonischen Wandabschnittes mit einem Gegenkonizitätswinkel  $\gamma$  von mehr als  $3^\circ$ , vorzugsweise  $3-6^\circ$ , wird bei vorgegebenem Winkel  $\alpha$  der Umfangswand ein breiterer Übergangsabschnitt ausgebildet, als dies bei den Behältern nach dem Stand der Technik der Fall ist. Dadurch, daß 10 der Übergangsabschnitt sich unter Ausbildung einer scharfen, nach außen weisenden Kante an den gegenkonischen Wandabschnitt anschließt, wird eine flächige Auflage der Stufen geschaffen, die die Stapelsicherheit erhöht. Bei großen axialen Kräften, die auf einen Behälterstapel wirken, kann somit kein axiales Verrutschen oder Verkleben der Behälter mehr stattfinden, da alle sich berührenden Stufen gegenseitig verhaken.

Vorzugsweise weist der Übergangsabschnitt einen ebenen Plateauabschnitt auf, der vorzugsweise einen Winkel  $\beta \geq 0^\circ$ , vorzugsweise  $0-3^\circ$ , aufweist und somit horizontal verläuft bzw. gegenüber der Horizontalen geneigt ist. Bei einem Winkel von  $\beta > 0$  steigt der Plateauabschnitt nach innen an. Die Stufen sind somit in Form einer Hinterschneidung ausgebildet, was den Vorteil bietet, daß bei axialen Kräften, die auf einen Behälterstapel wirken, die Plateauabschnitte des jeweils inneren Bechers aufgrund der Neigung der Plateauabschnitte nicht nach innen sondern nach außen verrutschen. Die einzelnen Stufen können somit nicht in axialer Richtung gegeneinander verrutschen, was zu einem Verkleben der einzelnen Behälter führen kann. Je größer der Winkel  $\beta$  gewählt wird, desto leichter verschieben sich bei axialer Belastung die Plateauabschnitte, wobei sich die gegenkonischen Wandabschnitte aufeinanderzubewegen, so daß sich der Auflagebereich A vergrößert.

Der Auflagebereich A der Plateauabschnitte beträgt mindestens ein Drittel der Breite B der Plateauabschnitte. Bei großer axialer Belastung und einem großen Winkel  $\beta$  können sich die Plateauabschnitte soweit verschieben, daß die gesamte Breite B des Plateauabschnittes als Auflagebereich genutzt wird.

Die einzelnen Stufen mit ihren gegenkonischen Wandabschnitten und den Plateauabschnitten sind vorzugsweise so ausgebildet, daß beim Ineinanderstecken von Behältern alle Plateauabschnitte mit Ausnahme des jeweils oberen Plateauabschnittes des inneren Bechers auf den Plateauabschnitten des äußeren Bechers aufliegen. Bei axialer Belastung wird somit sofort die Kraft von allen Stufen aufgenommen.

55 Der Vorteil der Behälter besteht darin, daß aufgrund der Ausbildung der einzelnen Stufen eine hohe Stabilität erreicht wird, die auch das Auffangen großer axialer Kräfte ermöglicht. Es ist daher möglich, die Wandstärke der Behälter entsprechend dünn auszubilden, ohne die Stapelsicherheit zu beeinträchtigen. Während herkömmliche Becher mit einem Füllvolumen von 0,2 Litern ein Gewicht von 3,2 bis 3,5 g aufweisen, besitzt ein erfindungsgemäßer Becher mit demselben Füllvolumen ein Gewicht unter 3 g, vorzugsweise von 2,7 g. Entsprechend ist eine Gewichtsreduzierung auch bei kleineren und größeren Behältern mit beispielsweise 150 ccm oder 250 ccm Inhalt möglich. Man erzielt dadurch eine deutliche Material- und Gewichtsparsnis.

Für die Ausbildung stark geneigter gegenkonischer Wandabschnitte und scharfkantiger Stufen, die zu einer Art Sägezahnstruktur führt, ist auch ein neues Herstellungsverfahren und ein entsprechendes Formwerkzeug erforderlich. Um die scharfkantige Ausbildung der Stufen zu erzielen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß während des Tiefziehens im Behälterinneren ein Überdruck und im Bereich des unteren Randes des gegenkonischen Wandabschnittes jeder Stufe ein zusätzlicher Unterdruck angelegt wird. Dadurch wird die tiefziehende Folie im Kantenbereich der Stufen so weit nach außen gedrückt, daß sich scharfe Kanten ausbilden. Die Wahl des Unterdruckes und des Überdruckes hängt von der Größe des Tiefziehartikels und somit von der Wandstärke der tiefziehenden Folie ab. Es hat sich herausgestellt, daß für übliche Bechergrößen von 0,2 bis 0,25 l Inhalt ein Überdruck von 4 bis 8 bar und ein zusätzlicher Unterdruck von 0,5 bis 1 bar, vorzugsweise 0,9 bar, die gewünschte scharfkantige Ausbildung der Stufen gewährleistet.

Aufgrund der Vielzahl der Stapelstufen mit den starken Hinterschneidungen ist es nicht mehr möglich, die Behälter in üblicher Art und Weise zu entformen. Trinkbecher werden meistens durch Bodenauswerfer entformt. Das Wirken der Auswurfkraft am Becherboden würde jedoch bei den erfindungsgemäßen Behältern zu einer Verbeulung und damit Beschädigung des unteren Teils des Bechers führen, weil aufgrund der Hinterschneidungen der Behälter im Bereich der Stufen im Formwerkzeug zu stark zurückgehalten wird. Die Verarbeitungsschwindigkeit für den Durchmesser der genannten Behälter beträgt beispielsweise bei Polystyrol 0,2 bis 0,4 mm. Der Hinterschnitt bei einem Winkel  $\gamma$  von  $6^\circ$  und einer Breite des gegenkonischen Wandabschnittes von ca. 4 mm beträgt ca. 0,8 mm, also mindestens das Doppelte der Verarbeitungsschwindigkeit. Vorzugsweise wird der tiefgezogene Behälter nach dem Tiefziehen zum Auswerfen aus dem Formwerkzeug an seinem Rand und an seinem Boden erfaßt. Die auf den Behälter wirkenden Kräfte werden somit gleichmäßiger verteilt, so daß eine Beschädigung des Behälters vermieden werden kann.

Das Formwerkzeug weist entsprechende gegenkonische Wandabschnitte auf, die ebenfalls einen Gegenkonizitätswinkel  $\delta$  von mehr als  $3^\circ$ , vorzugsweise von  $3$  bis  $6^\circ$ , aufweisen. Die horizontalen Wandabschnitte des Formwerkzeuges sind ebenfalls um einen Winkel  $\varepsilon$  von  $\geq 0^\circ$ , vorzugsweise  $0$  bis  $3^\circ$ , geneigt. Während beim Stand der Technik Luftabsauglöcher im Bereich der Stufen vorgesehen sind, sind erfindungsgemäß umlaufende Schlitze im Formwerkzeug eingebracht, an denen der zusätzliche Unterdruck angelegt wird. Beim Tiefziehvorgang wird die tiefziehende Folie entsprechend den angelegten Drücken mehr oder weniger in die Schlitze hineingedrückt, so daß sich scharfe Kanten am unteren Ende der Stufen ausbilden können.

Vorzugsweise setzt sich der horizontale Wandabschnitt nach außen in der unteren Begrenzungswand des Schlitzes fort. Es gibt somit keinerlei Absätze innerhalb des Formwerkzeuges, die die Ausbildung der scharfen Kanten am unteren Ende der Stufen behindern könnten. Die Breite der Schlitze beträgt vorzugsweise das 2- bis 5fache der Wandstärke des tiefgezogenen Behälters.

Zum Auswerfen der tiefgezogenen Behälter ist nicht nur ein Bodenauswerfer vorgesehen, sondern zusätzlich eine Abstreifplatte, die einen ringförmigen Vorsprung zum Untergreifen des Behälterrandes aufweist. Abstreifplatte und Bodenauswerfer werden vorzugsweise

gleichförmig bewegt, so daß die zum Entformen notwendigen Kräfte gleichmäßig auf den gesamten Behälter verteilt werden.

Beispielhafte Ausführungsformen werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 die Seitenansicht eines Trinkbechers,

Fig. 2 den in Fig. 1 gezeigten Stufenabschnitt mit zwei ineinandergesteckten Behältern in vergrößerter Darstellung,

Fig. 3a einen Vertikalschnitt durch das Formwerkzeug,

Fig. 3b einen Vertikalschnitt durch ein Formwerkzeug nach dem Stand der Technik,

Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung der in Fig. 3a eingezeichneten Einzelheit X und

Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung der in Fig. 3a eingezeichneten Einzelheit Y.

In der Fig. 1 ist ein Behälter in Form eines Trinkbechers 1 dargestellt, dessen Umfangswand 3 sich vom Behälterboden zu dem im dargestellten Beispiel gebördelten oberen Öffnungsrand 5 hin in drei Abschnitten, nämlich einem unteren konischen Wandabschnitt 6, einem oberen glatten konischen Wandabschnitt 7 und einem mittleren Stufenabschnitt 9 erweitert. Die beiden konischen Wandabschnitte 6 und 7 weisen einen gleichen Konizitätswinkel  $\alpha$  von beispielsweise  $9^\circ$  auf. Der Stufenabschnitt 9 weist insgesamt sechs Stufen 8a bis 8f auf. Die Anzahl der Stufen kann auch größer oder kleiner gewählt sein.

In der Fig. 2 ist der Stufenabschnitt 9 von zwei ineinandergesteckten Bechern 1 oder 2 vergrößert dargestellt. Der obere konische Wandabschnitt 7 weist einen Neigungswinkel  $\alpha$  auf, der im hier gezeigten Beispiel ca.  $9^\circ$  beträgt. Der Winkel  $\alpha$  kann zwischen  $7$  und  $11^\circ$  betragen, und je nach Größe und Form des Behälters auch größer oder kleiner sein. Der Stufenabschnitt 9 weist insgesamt den gleichen Neigungswinkel  $\alpha$  auf. Jede Stufe 8a bis 8f besitzt einen gegenkonischen Wandabschnitt 10a bis d, 20a bis d mit einem Gegenkonizitätswinkel  $\gamma$ , der im hier gezeigten Beispiel  $6^\circ$  beträgt. Der gegenkonische Wandabschnitt 10a bis d, 20a bis d geht unten über jeweils eine scharfe, nach außen weisende Kante 14 in den Übergangsabschnitt 12 über, der als Plateauabschnitt 16 ausgebildet ist. Der Plateauabschnitt 16 jeder Stufe 8a bis 8d ist um einen Winkel  $\beta$  nach unten geneigt, so daß der Plateauabschnitt 16 nach innen ansteigt. Der Winkel  $\beta$ , der die Neigung gegenüber der Horizontalen 18 angibt, beträgt in dem hier gezeigten Beispiel  $3^\circ$ . Die Höhe H der Stufen 8a bis 8d und die Breite B der Plateauabschnitte 16 ist unter Berücksichtigung der Winkel  $\gamma$  und  $\beta$  so aufeinander abgestimmt, daß sich die Becher 1, 2 ohne gegenseitige Behinderung vereinzeln lassen. Beim Ineinanderstecken bzw. Vereinzeln können die Kanten 14 die innenliegenden Schultern 15 ungehindert passieren.

Die Ausbildung der Stufen 8a bis 8d ist unter Berücksichtigung des Neigungswinkels  $\alpha$  so gewählt, daß ein Auflagebereich A zustande kommt, der etwa der Hälfte der Breite B des Plateauabschnittes 16 beträgt. Wenn axiale Kräfte auf die Becher 1, 2 einwirken, gleiten die Plateauflächen 16 des inneren Bechers 1 auf den Plateauflächen 16 des äußeren Bechers 2 und verschieben sich aufgrund des Neigungswinkels  $\beta$  der Plateauabschnitte 16 nach außen. Somit verhaken sich die Becher bei axialer Belastung und können nicht in axialer Richtung gegeneinander verrutschen mit der Folge von Beschädigungen der Umfangswand. Im Extremfall können

die gegenkonischen Wandabschnitte 10a bis 10d des inneren Bechers 10 an den Innenflächen der gegenkonischen Wandabschnitte 20a bis 20d des äußeren Bechers anliegen.

In der Fig. 3a ist das Formwerkzeug 30 dargestellt, das entsprechend der Formgebung des tiefziehenden Behälters einen unteren konischen Wandabschnitt 34 und einen oberen konischen Wandabschnitt 35 aufweist, deren Neigungswinkel  $\vartheta$  an den Winkel  $\alpha$  des Behälters angepaßt ist. Zwischen dem unteren und dem oberen konischen Wandabschnitt 34 bzw. 35 ist ein gestufter Abschnitt mit Stufen 36a bis 36f angeordnet, wobei jede Stufe 36a bis 36f einen gegenkonischen Wandabschnitt 37 aufweist. Der Gegenkonizitätswinkel  $\delta$  des gegenkonischen Wandabschnitts 37 beträgt  $6^\circ$  und ist an den Gegenkonizitätswinkel  $\gamma$  des Behälters angepaßt. Dementsprechend ist auch der horizontale Wandabschnitt 38 der Stufen 36a bis 36f ausgebildet, wobei die Neigung des Wandabschnitts 38 einen Winkel  $\varepsilon$  von  $3^\circ$  aufweist. Dies ist in der vergrößerten Darstellung der Fig. 4 zu sehen. Im unteren Bereich der Stufen 36a bis 36f, wo die Kanten 14 des Behälters ausgebildet werden sollen, befinden sich Luftabsaugschlitze 39a bis 39f, an die zusätzlicher Unterdruck beim Tiefziehvorgang angelegt wird.

Zum Auswerfen des tiefgezogenen Behälters ist ein Bodenauswerfer 31 und eine Abstreifplatte 32 vorgesehen. Die Abstreifplatte 32 umgibt das jeweilige Formwerkzeug 30 und besitzt einen ringförmigen Vorsprung 33a, b, c, mit dem der Rand des tiefgezogenen Bechers untergriffen wird. Beim Ausstoßen des tiefgezogenen Behälters werden sowohl der Bodenauswerfer 31 als auch die Abstreifplatte 32 nach oben bewegt. Dies geschieht vorzugsweise synchron. Wenn — wie in der Fig. 3b dargestellt ist — lediglich ein Bodenauswerfer 31 vorgesehen ist, führt dies zur Beschädigung des unteren konischen Wandabschnittes 6 und einiger Stufen 8d bis 8f, weil aufgrund der starken Hinterschneidung die oberen Stufen 8a, 8b noch im Werkzeug gehalten werden.

In der Fig. 4 ist die in der Fig. 3a eingezeichnete Einzelheit X vergrößert dargestellt. Die im wesentlichen horizontalen Wandabschnitte 38 des Formwerkzeugs 30 besitzen einen Neigungswinkel  $\varepsilon$  von  $3^\circ$  und gehen nach außen in die untere Begrenzungswand 41 der Luftabsaugschlitze 39a bis 39f fort. Die Breite der Schlitze 39d bis 39f ist etwa gleich der doppelten Wandstärke des tiefgezogenen Behälters 1. Durch das Anlegen eines Unterdruckes an die Luftabsaugschlitze 39d bis 39f und das Anlegen eines Überdruckes im Inneren des Behälters 1 drückt sich das Material des Behälters 1 in die Schlitze 39d, 39f, so daß sich die scharfen Kanten 14 am unteren Ende der jeweiligen Stufe ungehindert ausbilden können.

In der Fig. 5 ist die in der Fig. 3a eingezeichnete Einzelheit Y vergrößert dargestellt. Die Luftabsaugschlitze 39a bis 39f sind nicht eingezeichnet. Der ringförmige Vorsprung 31a der Abstreifplatte 32 ist an die Formgebung des oberen konischen Wandabschnittes 35 des Formwerkzeugs 30 angepaßt, so daß sich im oberen Bereich bei Ruhestellung der Abstreifplatte 32 ein kontinuierlicher runder Übergang ergibt. Der ringförmige Vorsprung 33a untergreift den Öffnungsrand 5 des tiefgezogenen Behälters 1 und erfährt diesen, wenn die Abstreifplatte 32 in Pfeilrichtung nach oben bewegt wird. Durch das Zusammenwirken mit dem Bodenausstoßer, der in der Fig. 5 nicht zu sehen ist, wird der tiefgezogene Behälter 1 sowohl durch die Abstreifplatte 32 herausgezogen als auch durch den Bodenausstoßer herausge-

drückt. Die auf den Behälter 1 wirkenden Kräfte werden somit gleichmäßig verteilt.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Behälter
- 2 Behälter
- 3 Umfangswand
- 4 Öffnungsrand
- 6 unterer konischer Wandabschnitt
- 7 oberer konischer Wandabschnitt
- 8a—f Stufen
- 9 Stufenabschnitt
- 10a, b, c, d gegenkonischer Wandabschnitt
- 11 Behälterboden
- 12 Übergangsabschnitt
- 14 Kante
- 15 Schlitz
- 16 Plateaubereich
- 18 Horizontale
- 20a, b, c, d gegenkonischer Wandabschnitt
- 30 Formwerkzeug
- 31 Bodenauswerfer
- 32 Abstreifplatte
- 33a, b, c ringförmiger Vorsprung
- 34 unterer konischer Wandabschnitt
- 35 oberer konischer Wandabschnitt
- 36a—f Stufen
- 37 gegenkonischer Wandabschnitt
- 38 horizontaler Wandabschnitt
- 39a—f Schlitz
- 40 untere Begrenzungswand

#### Patentansprüche

1. Stapelbarer, dünnwandiger Behälter, insbesondere in Getränkeausgabeautomaten verwendbarer Trinkbecher aus Kunststoff, dessen Umfangswand sich zumindest in einem Bereich unter einem Winkel  $\alpha$  in einer Mehrzahl von aufeinanderfolgenden Stufen nach oben erweitert, wobei jede Stufe einen gegenkonischen Wandabschnitt aufweist, der im unteren Rand unter Ausbildung einer Auflageschulter im Behälterinneren in einen Übergangsabschnitt übergeht, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gegenkonizitätswinkel  $\gamma$  des gegenkonischen Wandabschnittes (10) mehr als  $3^\circ$  beträgt und daß der Übergangsabschnitt (12) sich unter Ausbildung einer scharfen, nach außen weisenden Kante (14) an den gegenkonischen Wandabschnitt (10a, b, c, d, 20a, b, c, d) anschließt.
2. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenkonizitätswinkel  $\gamma$   $3-6^\circ$  beträgt.
3. Behälter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergangsabschnitt (12) einen ebenen Plateaubereich (16) aufweist.
4. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Plateaubereich (16) um einen Winkel  $\beta \geq 0$  gegenüber der Horizontalen (18) geneigt ist, so daß der Plateaubereich (16) nach innen ansteigt.
5. Behälter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel  $\beta$   $0^\circ - 3^\circ$  beträgt.
6. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß alle Plateaubereiche (16) mit Ausnahme des oberen Plateaubereichs

- (16) des inneren Bechers (1) auf den Plateaub-schnitten (16) des äußeren Bechers (2) aufliegen.
7. Behälter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Auflagebereich A der Plateaub-schnitt (16) mindestens ein Drittel der Breite B der Plateaub-schnitte (16) beträgt. 5
8. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewicht eines 0,2 l-Behälters (1, 2) unter 3 g liegt.
9. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel  $\alpha$  zwischen 7 und  $11^\circ$  beträgt. 10
10. Verfahren zur Herstellung stapelbarer, dünnwandiger Behälter, insbesondere in Getränkeausgabeautomaten verwendbarer Trinkbecher aus Kunststoff, dessen Umfangswand sich zumindest in einem Bereich unter einem Winkel  $\alpha$  in einer Mehrzahl von aufeinanderfolgenden Stufen nach oben erweitert, wobei jede Stufe einen gegenkonischen Wandabschnitt aufweist, der im unteren Rand unter Ausbildung einer Auflageschulter im Behälterinneren in einen Übergangsabschnitt übergeht, bei dem eine extrudierte Kunststoffolie in ein Formwerkzeug durch Anlegen eines Unterdrucks tiefgezogen, der tiefgezogene Behälter danach ausgestanzt und anschließend aus dem Formwerkzeug ausgeworfen wird, dadurch gekennzeichnet, daß während des Tiefziehens im Becherinneren ein Überdruck und ein zusätzlicher Unterdruck im Bereich des unteren Randes des gegenkonischen Wandabschnittes jeder Stufe angelegt wird. 20
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der zusätzliche Unterdruck 0,5 bis 1 bar und der Überdruck 4 bis 8 bar beträgt. 25
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Tiefziehen der tiefgezogene Behälter zum Auswerfen aus dem Formwerkzeug an seinem Rand und an seinem Boden erfaßt wird. 30
13. Formwerkzeug zur Herstellung stapelbarer, dünnwandiger Behälter, insbesondere in Getränkeausgabeautomaten verwendbarer Trinkbecher aus Kunststoff, dessen Umfangswand sich zumindest in einem Bereich unter einem Winkel  $\beta$  in einer Mehrzahl von aufeinanderfolgenden Stufen nach oben erweitert, wobei jede Stufe einen gegenkonischen Wandabschnitt und einen im wesentlichen horizontalen Wandabschnitt aufweist, wobei im unteren Bereich der gegenkonischen Wandabschnitte Luftabsaugöffnungen vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenkonizitätswinkel  $\delta$  des gegenkonischen Wandabschnitts (37) mehr als  $3^\circ$  beträgt, daß der horizontale Wandabschnitt (38) um einen Winkel  $\varepsilon \geq 0$  geneigt ist und 45
- daß die Luftabsaugöffnungen umlaufende Schlitze (39a—f) sind. 50
14. Formwerkzeug nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenkonizitätswinkel  $\delta$   $3^\circ - 6^\circ$  und der Winkel  $\varepsilon$   $0^\circ - 3^\circ$  beträgt. 55
15. Formwerkzeug nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der horizontale Wandabschnitt (38) sich nach außen in der unteren Begrenzungswand (40) des Schlitzes (39a—f) fortsetzt. 60
16. Formwerkzeug nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Schlitze (39a—f) gleich dem 2- bis 5fachen der Wandstärke des tiefgezogenen Behälters (1, 2) beträgt. 65

trägt.

17. Formwerkzeug nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Formwerkzeug (30) von einer Abstreifplatte (32) zum Auswerfen des tiefgezogenen Behälters (1, 2) umgeben ist, die einen ringförmigen Vorsprung (33a, b, c) zum Untergreifen des Behälterrandes (4) aufweist.

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

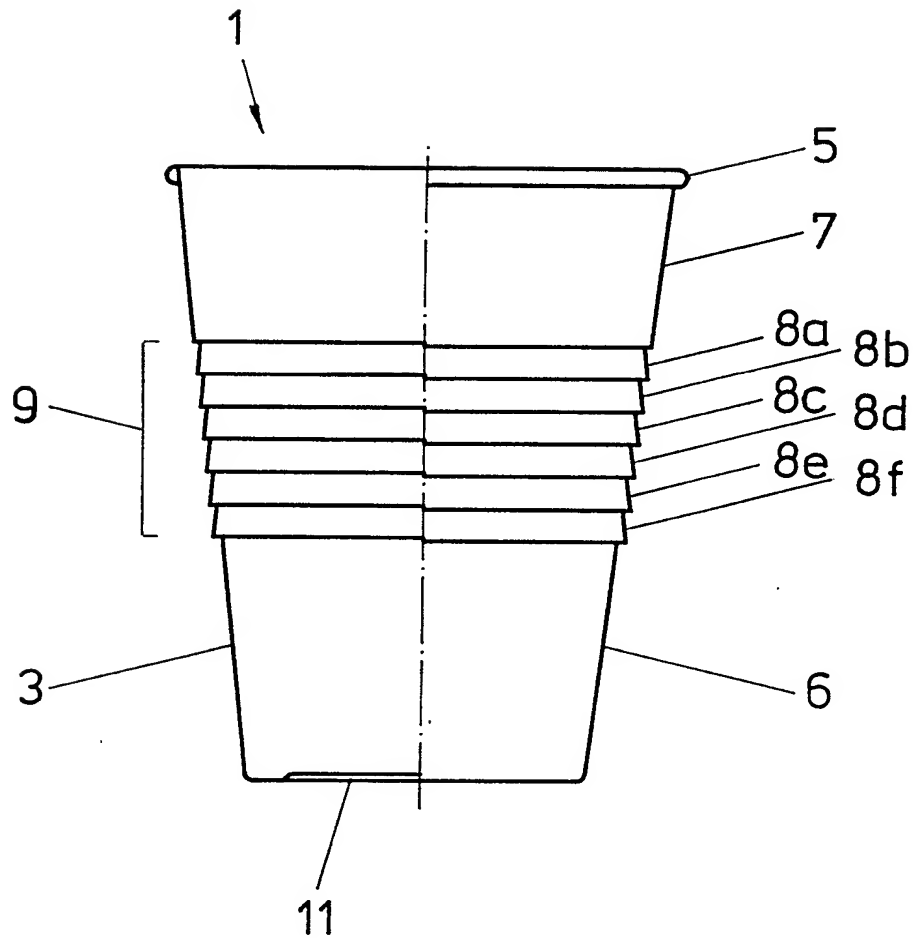


Fig.1



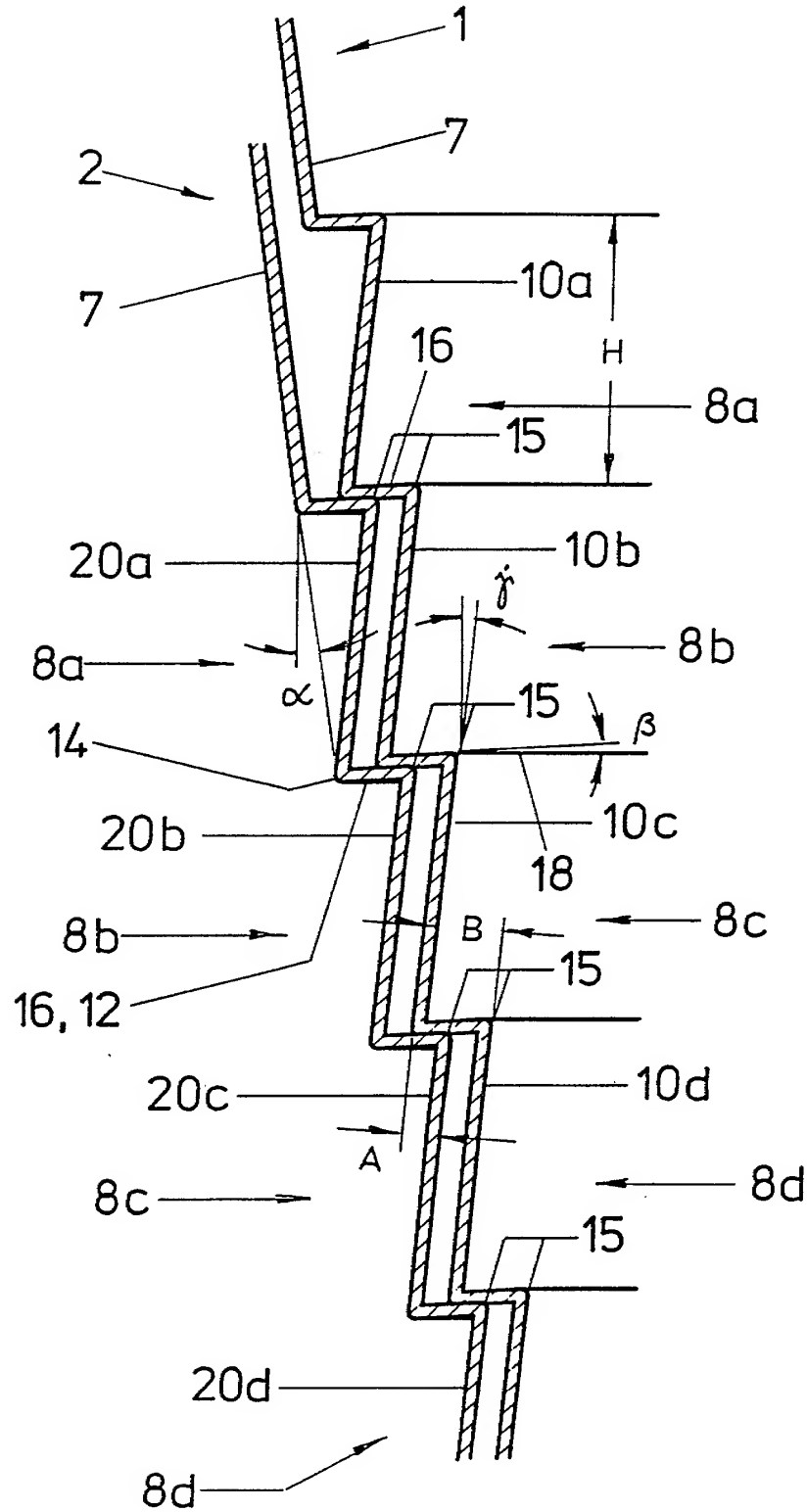


Fig. 2

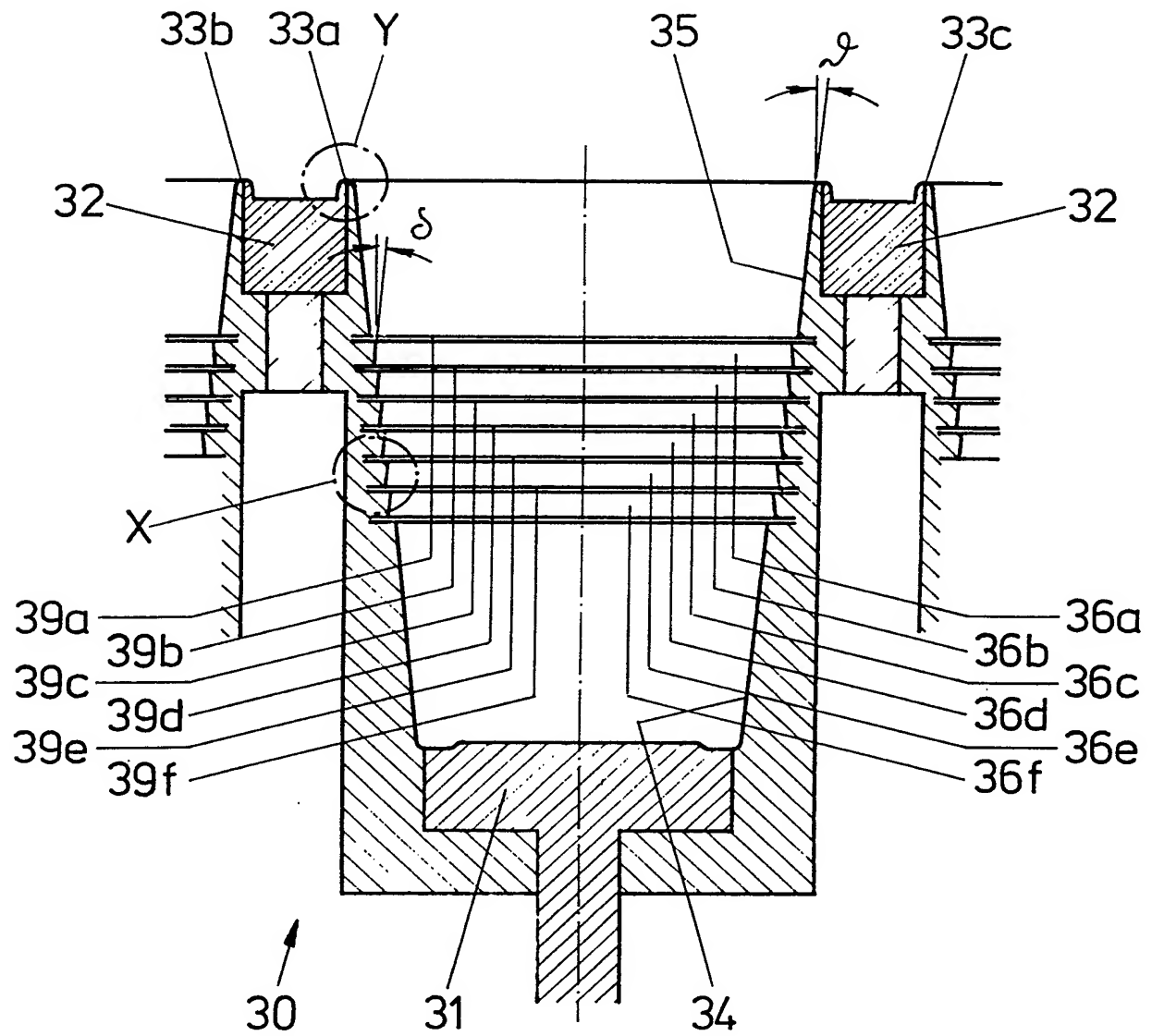


Fig. 3a

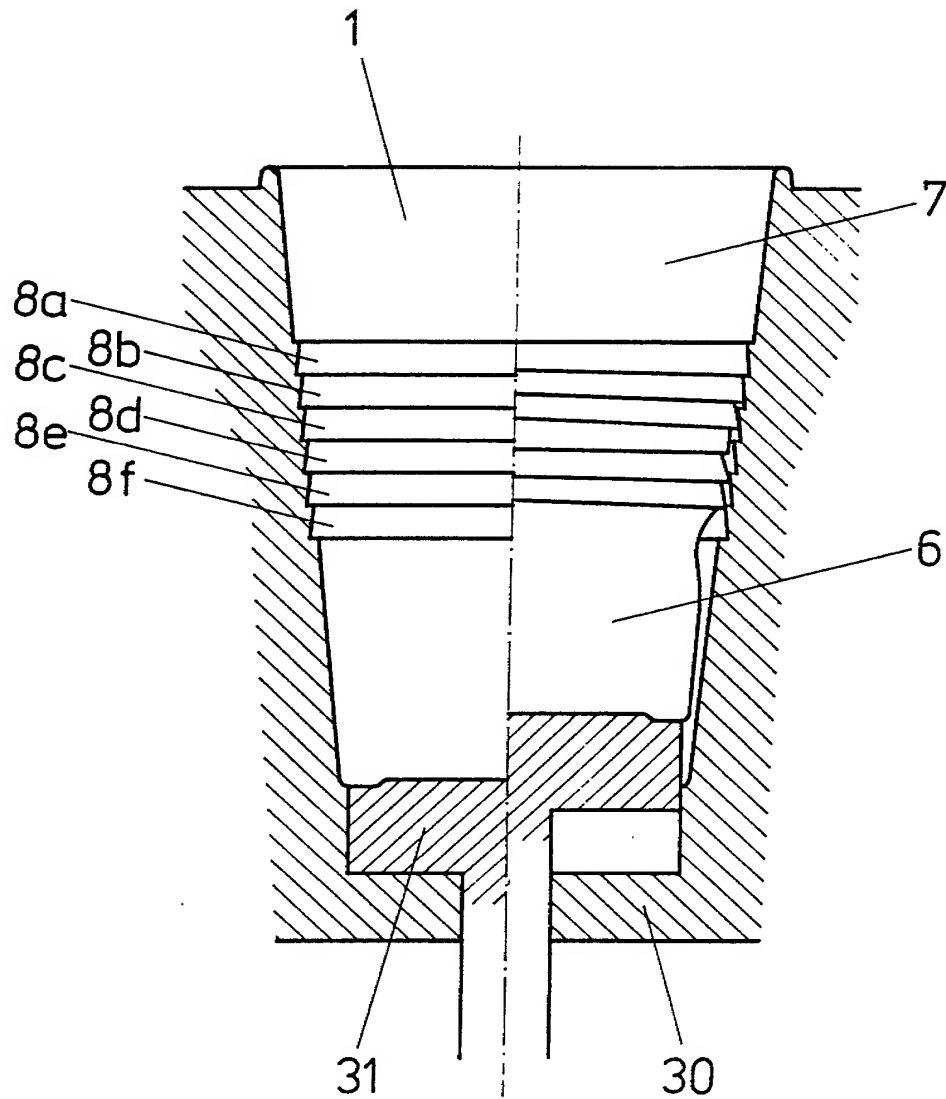


Fig. 3b

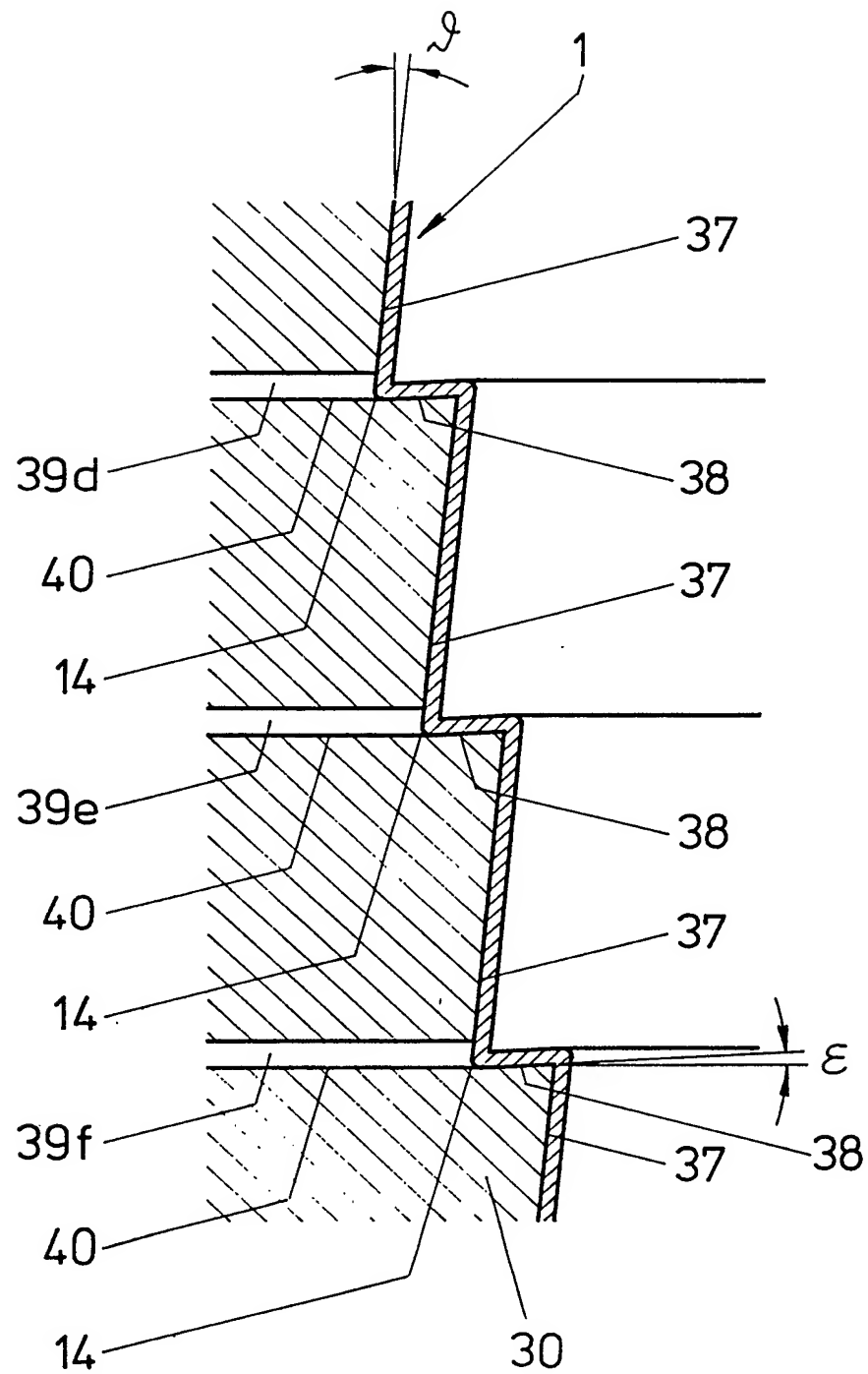


Fig.4

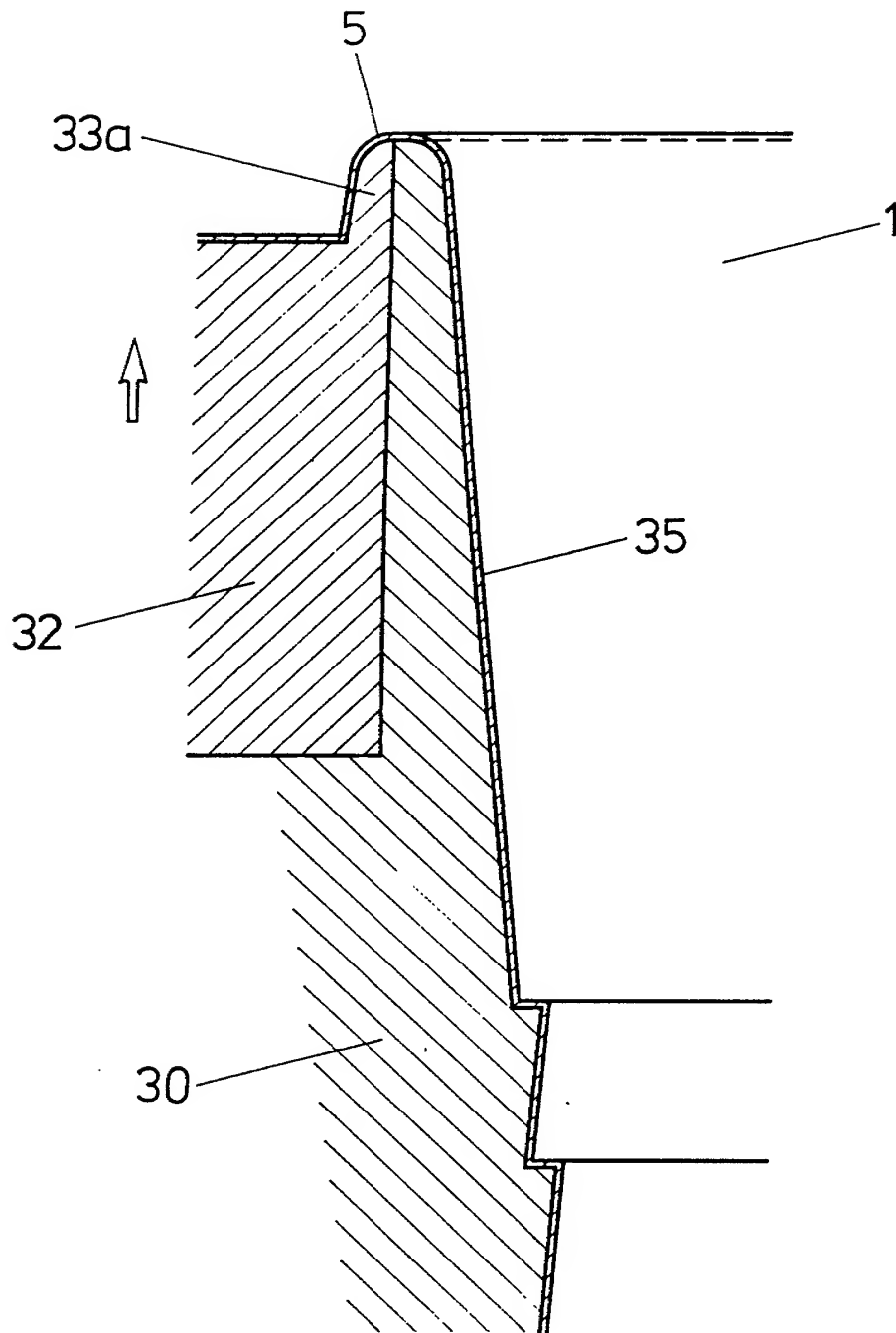


Fig.5